

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-328336  
(43)Date of publication of application : 15.12.1998

---

(51)Int.Cl. A63B 53/04

---

(21)Application number : 10-139522 (71)Applicant : SOONG TSAI CHEN  
(22)Date of filing : 21.05.1998 (72)Inventor : SOONG TSAI CHEN

---

(30)Priority

Priority number : 97 861202 Priority date : 21.05.1997 Priority country : US

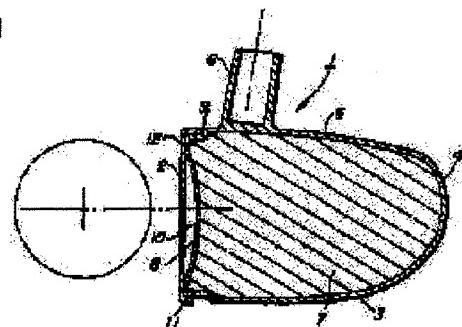
---

## (54) GOLF CLUB HEAD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a golf club head wherein the thickness of the face plate is made thinner.

SOLUTION: This golf club head includes a main body 3, and a face plate 2 which is shrink-fitted (shrinkage fitting) on a rim 12 of the main body 3. The face plate 2 has a permanent tensile prestress which is generated by the shrinkage fitting. The tensile prestress directs outward approx. in the radial direction from the central region of the face plate to a border, and reinforces the face plate. Therefore, When the face plate hits a golf ball, a sinking amount of the plate is reduced. The average thickness of the central region of the face plate is approx. 1.0 mm or less, more preferably, 0.50 mm or less.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-328336

(43)公開日 平成10年(1998)12月15日

(51)Int.Cl.<sup>a</sup>

A 6 3 B 53/04

識別記号

F I

A 6 3 B 53/04

A

E

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平10-139522

(22)出願日 平成10年(1998)5月21日

(31)優先権主張番号 861202

(32)優先日 1997年5月21日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 596166106

ツァイ チェン スーング

Tsai Chen Soong

アメリカ合衆国 14526 ニューヨーク州

ベンフィールド ジャクソン ロード

1839

(72)発明者 ツァイ チェン スーング

アメリカ合衆国 14526 ニューヨーク州

ベンフィールド ジャクソン ロード

1839

(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

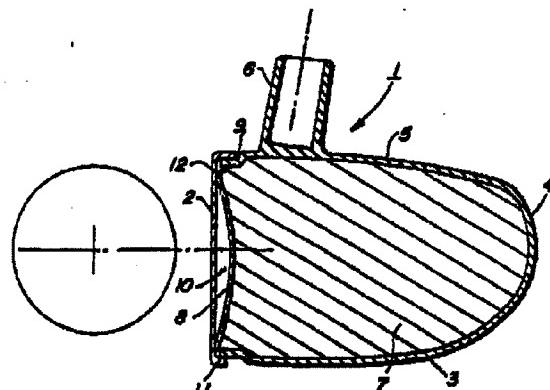
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57)【要約】

【課題】 フェースプレートの厚みを薄くしたゴルフクラブヘッドを提供する。

【解決手段】 ゴルフクラブヘッド1は、本体3と、本体3のリム12に収縮ばね(焼ばね)されたフェースプレート2とを含む。フェースプレート2は、焼ばねによって生成された永久的な引張プレストレスを有する。引張プレストレスは、フェースプレートの中央領域から境界に向かってほぼ半径方向外方を指向してフェースプレートを強化する。従って、フェースプレートがゴルフボールに当たったときにプレートのくぼみ量を減少させる。フェースプレートの中央領域の平均厚みは約1.0mm以下、より好ましくは0.50mm以下である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゴルフクラブに使用するゴルフクラブヘッドであって、外周リムを有する本体と、ボールと衝突した後にボールが移動する方向に面するフェースプレートと、を有し、該外周リムは該フェースプレートを該本体にしっかりと結合するように構成され、該フェースプレートは該フェースプレートの中央領域から該外周リムに向かってほぼ外側に延びる張力を有するようにプレストレスされており、該フェースプレートは衝突するボールと表面で直接接触すると共に該ボールを部分的に覆って大きな接触面を提供し、引張プレストレスによってボールのくいこみに対抗する大きな合力を形成し、プレー中のボールによるくぼみを有效地に減少させる、ゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 前記本体が、前記フェースプレートと係合する先端部と、後端部と、該後端部及び該先端部をつなぐ中間部とを含む、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項3】 前記先端部が、前記フェースプレートとほぼ平行でこれに隣接する壁を含む、請求項2記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項4】 前記プレテンションしたフェースプレートが前記本体の前記外周リムに結合され、該外周リムは該フェースプレートに外接される本質的に剛体の環状リングである、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項5】 前記フェースプレートにはエッジフランジが形成され、該エッジフランジは前記本体の前記外周リムに該フェースプレートを伸長させて引っ張り、該フェースプレートの前記引張プレストレスを維持する、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項6】 前記フェースプレートの前記中央領域の平均厚みが約1.0mm以下である、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項7】 前記フェースプレートの前記中央領域の平均厚みが約0.50mm以下である、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項8】 前記フェースプレートの前記中央領域の平均厚みが約0.25mm以下である、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はゴルフクラブヘッドに関し、より詳細には引張プレストレスされたフェースプレートを有するゴルフクラブヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のゴルフクラブヘッドは、プレー中のゴルフボールの衝撃に耐えるために厚い金属フェース

プレートを有する。ヘッドの残りの部分は中空で、外周リムによって支持される薄い壁を有し、これによってヘッドは重心の回りに大きな慣性モーメントを有することができる。ウッドドライバー及びアイアンドライバーのフェースプレートの厚みは、技術文献において特定されていない。従来のフェースプレートを測定すると、これらのフェースプレートの中央衝突領域において約2.0～4.0mmである。

【0003】 ゴルフボール及びヘッドのフェースプレートは硬質材料からなるため、衝突の際の双方の接触領域（面積）は非常に小さく、衝撃力のピークは大きい。また、双方の接触時間は非常に短く、約数千分の1秒である。その結果、ボールに伝えられるヘッドの動的エネルギーは大幅に失われる。更に、フェースプレート表面の凹凸はボールの移動方向の正確さに影響を及ぼし、意図する方向にボールを移動させる合力の向きの制御は難しい。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、フェースプレートの厚みを薄くして、ヘッドの慣性モーメントを増加するために使用されるフェースプレートに用いられる材料を節約することである。第2の目的は、ボールに作用する合力の方向を制御して、ボールの移動方向の正確さを改善することである。双方の目的は、フェースプレートを従来のフェースプレートよりも実質的に薄くすることによって、達成することができる。この結果、材料が節約されると共に、薄いフェースプレートがくぼむときにフェースプレートは接触領域においてボールの形状にならって変形する。従って、ゴルファーはゴルフボールに作用する衝撃力の方向性を予測し、どのようなスイングをすべきかを予測することができる。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、以下に述べるようなフェースプレートを有するゴルフクラブヘッドによって達成される。このゴルフクラブヘッドは、先端部を有するクラブヘッド本体に係合される少なくとも1つのプレート状要素と、フェースプレートのエッジフランジをクラブヘッド本体に結合する外周リムを有する先端部とから構成される。このプレート状要素は、フェースプレートが少なくともその中央領域において張力で実質的にプレストレスされる（又はプレテンションと呼ばれる）ように、クラブヘッド本体に係合される。中央領域は、フェースプレートの外周エッジによって画定されているがこれらの外周エッジから離れるように延びる領域と定義される。

【0006】 フェースプレートは、多層状でもよいし、複合材を含んでもよいし、非構造的なインサート又は装着部材を有してもよい。しかし、プレテンションの負荷の大部分を支持するのはフェースプレートである。また、プレテンションがさほど大きくなれば大幅には

改良されないかもしれないが、本発明を更に使用することによってますます有益になる。プレテンションによってフェースプレートの中央領域がリムに向かって伸長し、ボールプレーの際に衝撃に対してフェースプレートを強化し、フェースプレートのくぼみを減少させる。プレストレスが張力を有することは非常に重要である。本発明の目的は、衝撃によるヘッドの損傷を低減することやクッションを提供することでなく、従来とは異なるが単により多くの金属をフェースプレートに付着させるよりも優れた方法で衝撃に耐えることである。

【0007】フェースプレートは、半径方向外方にフェースプレートを引っ張り、外周リムに永久的に固定されるエッジフランジをその外周に含む。

【0008】フェースプレートに引張プレストレスを導入することは、デバイスをばねにすることではないことに注意すべきである。金属表面に対するプラスチックゴルフクラブボールなどの2つの弾性体の衝突は常に、衝突する本体の表面移動を生じる。従来技術では、ゴルフクラブヘッドのフェースプレートの厚みは一般に任意である。従来技術では、本発明のフェースプレートの厚みよりも低い下限を示していなかった。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】図面は、本発明の全ての実質的に実施可能な望ましい構成のなかでも、好適な実施の形態のいくつかを示しているにすぎない。

【0010】ボールの方向に沿った本発明のヘッドのフェースプレートの形状は、従来のヘッドに類似している。図1は、幅に沿った典型的な断面図で示す本発明の好適な実施の形態を示している。ここでヘッド1は、ボールに面し、少なくとも1つのプレート状構造要素を有するフェースプレート2と、後端部4を有して形成される中空本体3と、必要に応じて埋め金7を含みうる中間部5と、中空本体をフェースプレートに接続する先端部9とを含む。フェースプレート2を外接させる外周リム12を少なくとも有する先端部9は、フェースプレートを本体に固定する環状リングタイプのプラケットとすることができる。先端部は壁8を含むことができ、これは中実であるか又は補強パネルを有して形成されることが可能である。フェースプレート2の後ろ（壁8側）には、クッションを有して又はクッションなしで間隙スペース10を設けることができる。通常のシャフトホルダ6を中間部5に配置することができる。

【0011】フェースプレートの好適な材料は高炭素鋼、チタン又はこれらの合金である。他の硬質の弾性材料又はファイバー補強複合材料を使用することもできる。フェースプレートを多層にし、異なる材料からなる層を含むことができる。フェースプレートの中央領域は、通常平坦であるか又はわずかに湾曲している。ボールに面する表面は、従来のゴルフクラブヘッドのように、溝あるいはくぼみを有するか、又は粗い面にするこ

とができる。クッション、摩擦、減衰又は他の非構造的な目的で、異なる材料の支持体（図示せず）をフェースプレートに取り付けてよい。フェースプレート2は負荷を支持する主な構造要素であり、リム12がエッジフランジ11と係合するように構成される。エッジフランジ11は、先端部のリム12の少なくとも一部の上及び周りに永久的に固定されるべきである。フェースプレートの細長い形状のため、上部リム及び下部リムは通常長く、互いに対してほぼ平行している。エッジフランジ11は、溶接又はリベット締めなどによってリム12に機械的に固定されてもよいし、図示するようにリムの上に折り曲げられるかあるいはその下に折り曲げられてもよいし、又はエッジフランジと係合するようにリムに作られた収容スロットあるいは開口の中に一定角度で挿入されてもよい。スロット又は開口は、エッジフランジが定位位置に入った後に外れないようエッジフランジにしっかりと押しつけられる。組立て完了後、フェースプレートの少なくとも中央領域において所定の引張応力が永久的に作用するように構成すべきである。

【0012】ボールに面するフェースプレートの表面には、媒介材料又は媒介層（media substrate）がないことが必要である。しかし、摩擦又は減衰のために媒介層がある場合、層は非常に薄く非構造的でなくてはならない。これにより、フェースプレートがボールの衝撃を受けて曲がったときに、プレートにおいてボールとの接触によりくぼんだ円（形部分）の周縁における引張応力はボールが入ってきた方向に沿った方向及び大きさではっきりと定められる合力となり、ボールの前進に抵抗する。層が厚いとボールとの接触による円形部分の境界がはっきりせずにゆがんでしまい、これはプレテンションを行うという目的にとって不利である。

【0013】フェースプレートの中央領域にプレテンションを生じる1つの方法は、後述するような収縮ばめによるものである。フェースプレートの寸法は、先端部の対応寸法よりも締めしろと呼ばれる量だけ小さくなるよう設計される。先端部は、フェースプレートが先端部の先端か又はその中まで伸長できるように先端部が相対的に収縮しなくてはならない。そのため、これは収縮ばめ（焼ばめ）と呼ばれる。しかし、フェースプレートの温度を上げることは、実際はより簡易である。組立てを始めるために、先端部を含む本体を周囲温度に保ちながらフェースプレートをより高温に加熱する。温度が十分に高くなると、フェースプレートの膨張したエッジフランジは容易に滑ってリムの上にはまるか、又は外周リムに作られたスロット内に難なく挿入されるはずである。フェースプレートを先端部のリム上に取り付けた後、溶接、リベット締め、又はリムに沿った圧縮力によってスロットを閉じるなどの従来の手段によって永久的に接合される。この後、アセンブリを放置して周囲温度になるまで冷却する。この結果、フェースプレートに所望の引

張応力が永久的に作用する。締めしろは、フェースプレートに生じる引張プレストレスの量を決定する。

【0014】引張プレストレスを生じる他の方法として、フェースプレートを取り付けた後に何らかの手段によって所定の引張プレストレスが生じるようにフェースプレートの分子を治金的手法によって変える方法、又はプレートを機械的に引き伸ばし、リベット締め及び溶接などの機械的手段によってこれを引っ張り、リムの上に固定する方法が挙げられるが、これらに限定されない。別の実施可能な方法は、張力のある細く強いスレッドを織り、布状に織ったパターンでリムの上に固定する方法であり、ここでスレッドは連続的に又は部分的に張力をかけることができる。

【0015】図2は、アイアンクラブヘッド31に適用した本発明を示しており、ここで本体は環状リングタイプの中空構造体である。この実施の形態では、フェースプレート32はリムを覆うことによって先端部と結合している。この断面図は、上部リム33及び下部リム34を示している。側部リムは図示されていない。フェースプレート32がリムを覆う代わりにスロットをリムにおいて形成し、前述のようにフェースプレート32のエッジフランジを収容して固定してもよい。フェースプレートを支持するために、フェースプレートの後ろ（先端部側）にあり、これにほぼ平行した壁又はパネルを有することもできる。フェースプレートの後ろに、クッションを有して又はクッションなしでスペースを設けることができる。

【0016】本明細書では説明しないが、ねじ山手段などの従来の機械的手段によってプレテンションの大きさを調節できる。例えば、2つの平行なリム33と34との間の距離を長くしたり短くしたりすることができ、これによってフェースプレートの中央領域の予め定められた引張応力を距離の調節に従って増加させたり減少させたりすることができる。この調節は、ゴルフクラブをプレーで使用する前に行なうことができる。この構造は比較的剛性が高いため、この構造はドライバーよりもパターにおいてより実用的である。

【0017】図3(A)、図3(B)及び図4では、ボールの衝撃によって生じるフェースプレートの中央領域のくぼみを、プレートの厚み及び収縮ばめ温度の作用の関数として計算し、これらの計算に従って引張プレストレスを生じた。これらの計算は、ABACUSコンピュータプログラムである非線形有限要素法(FEM)によって行われる。

【0018】図3(A)及び図3(B)は、直径80mのスチールの円形フェースプレートを示しており、このフェースプレートは本体44によってリムにしっかりと固定されている。図3(A)はフェースプレートの立面図であり、図3(B)は側面図である。このモデルのサイズ及び幾何学的形状はクラブヘッドのフェースプレ

ートの中央領域に類似する。収縮ばめによる熱応力43が、フェースプレート(円)の中心を中心として点対称の引張応力として示されており、これはリムに向かって半径方向外方に引っ張る。これは、プレートと固定リムとの間に温度差が与えられた際の収縮ばめによって定められた引張プレストレス下のフェースプレートの中央領域に類似する。フェース要素に当たる衝撃力Fは9.00kgであり、これはほぼ平均である。フェース要素の厚みTは、0.2~1.0mmと様々である。従来技術では、フェースプレートは比較的厚く、薄いフェースプレートの使用は開示されていない。これは、薄いフェースプレートは従来技術のクラブヘッドの形態には望ましくないためである。薄いフェースプレートの使用は、本発明に従って提案されるプレテンション強化効果のみによって可能である。以前では、プレテンションの技術には2つの有名な用途があった。即ち、1つは、20世紀初めにおいて、銃身が破裂しないようにドイツ人が銃身のコア内にぴんと張ったスチールをらせん状に巻くことによって銃身を強化したことであり、もう1つは、1970年代において、建設産業がセメントの梁にプレテンションスチールロッドを使用し、曲げ強度がより高い鉄筋梁をプリコンディショニングしたことである。

【0019】図3(B)の点線は移動した（くぼんだ）フェースプレートを示し、図3(A)の点線はくぼんだフェースプレートの平らな部分との境界部分を示している。くぼんだフェースプレートの引張プレストレスによって形成された合力は、ボールの前進に抵抗する。薄いプレートは従来技術に開示された厚いプレートと比較して薄いため、これは接触領域においてボールの形状にならうように期待される。

【0020】図4は、分析結果を示している。プレートの厚み1.0mmにおいて、くぼみを減少させる引張プレストレスの効果は顕著になり始める。1.0mmをフェースプレートの厚みの上限しきい値とすることが提案される。このしきい値は従来のフェースプレートの厚みからはるかに離れており、妥当だと考えられる。このしきい値から、本発明によってのみ可能である新しい種類の引張プレストレスされた薄いフェースプレートを実現することができる。

【0021】図4は、いくつかの詳細な分析を導いている。例えば、厚み0.5mmのフェースプレートでは、衝撃によって0.63mmのくぼみが生じる。より薄い0.2mmのフェースプレートを使用した場合、同一の衝撃力によってより大きい1.3mmのくぼみが生じる。しかし、100°Cの収縮ばめ温度で0.2mmのプレートを使用した場合、プレテンション（引張応力）のためにくぼみは0.63mmに減少される。0.5mmのプレートの代わりに0.2mmのプレートを使用することによって重量が60%節約される。図4において、厚み0.5mmのプレートは、示される曲線の中で、温

度差1°C当たりのくぼみ量の最大減少率を示している。従って、0.5mmより好適なフェースプレートの厚みとする。

【0022】業界では、一般的な用途におけるスチール又はチタンプレートとして、 $3,500 \text{ kg/cm}^2$  の作業応力が、信頼性があり、かつ適切な安全係数を有する使用応力とされる。スチールは $2,114,000 \text{ kg/cm}^2$  のヤング係数及び $11.65 \times 10^{-6}/\text{°C}$  の熱膨張係数を有する。これらの係数に基づいて、 $3,500 \text{ kg/cm}^2$  の引張応力を生成すると、約 $0.0017 \text{ mm/mm}$  のひずみが発生する。これは、機械工場の組立てにおいて扱いやすいひずみ量である。約 $150 \text{ °C}$  の収縮ばね温度を用いることを含む従来の手段によって、この引張プレストレスをフェースプレートに生じさせることができる。前述の一般的な論述により、スチール、チタン及び合金に関しては、約 $0.002 \text{ mm/mm}$  のひずみを生じる数百°Cの温度が、本発明に従って提案される適用範囲内であることを示している。

【0023】前記の論述では、応力及びひずみは平均値であり、これらは、フェースプレートの中央領域の、フェースプレートの厚みを二分する中面で、プレート中にヘッドが地面に対して位置されると地面に対して垂直であるフェースプレートの主軸に沿って測定される。

【0024】下記は、パターの設計に適用される技術に関連する。今日では、パターのヘッドの衝撃面に異なる材料のインサートを係合させ、ボールを「収容する」、即ち衝撃力を緩和することを強調している。パターに適用される本発明は、十分に薄いフェースプレートを有する。このフェースプレートは、くぼんだプレートがボールをしっかりと包み、接触形状に沿って傾斜した引張プレストレス接線が、変形していないフェースプレートの平面に対して明確に垂直である合力を形成する。プレテンション（引張応力）が大きいと、スイートスポット領域が大きくなる。ゴルファーは、適切な力でヘッド（フェースプレート）にボールを直角に当てるだけでよい。プレテンションされたフェースプレートは、パターの使用の際にボールの移動をしばしば曲げる局部接触及び表面の凹凸にもかかわらず、ヘッドが照準した方向に沿ってボールをガイドする。

【0025】フェースプレートがボールの形状にならって接触するためのパターにおけるフェースプレートの厚みの上限しきい値は、スチールフェースプレートにおいて約 $0.50 \text{ mm}$ 以下であることが、理論的な分析によって示されている。より好ましくは、約 $0.25 \text{ mm}$ 以下である。これらの基準は、衝撃による材料の臨界応力や臨界ひずみを考慮して設定されるのではない。パターにかかる衝撃力が非常に小さく、パッティングする際の環境が非常に複雑である場合では、これは実用的ではな

い。むしろ、提案される基準である $0.25 \text{ mm}$ は従来技術とは非常に異なる分析判断であるため、プレテンションが請求の範囲に関連していなければ、当業者はこの考えを真剣に考慮しないであろう。

【0026】従来技術を考慮すると、所定の引張プレストレスを有するフェースプレートを含むゴルフクラブヘッドに関する参考文献は全くない。米国特許第5,346,216号において、特許権所有者は、ヘッドの先端部に対応するブラケットによって提供される前部スペース内にクッション要素を押し込んでボールの衝撃を緩衝することを提案した。クッションをブラケット内に押し込むことによってプレストレスを生じたと考えられる。本願発明との重大な違いは、この特許権所有者によるプレストレスが、もしかったとしても、圧縮応力であることである。この特許権所有者によるクッションの挿入は、フィーリングを高めるためである。引張プレストレスはこの特許権所有者の目的にかなうものではない。この特許権所有者は、フェースプレートにプレテンションを与えて、プレートを大幅に薄く製造した後の構造剛性の低下を補う利点を得る様子を当業者に教示していない。最後に、特許権所有者の設計として、ボール表面とフェースプレート表面との間に媒介物質を設けているため、ボールとフェースプレートが衝突する際に本発明の有効性を低下させたであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ゴルフクラブに適用される本発明の好適な実施の形態を示す断面図である。

【図2】本体が環状リングタイプである別の好適な実施の形態を示す断面図である。

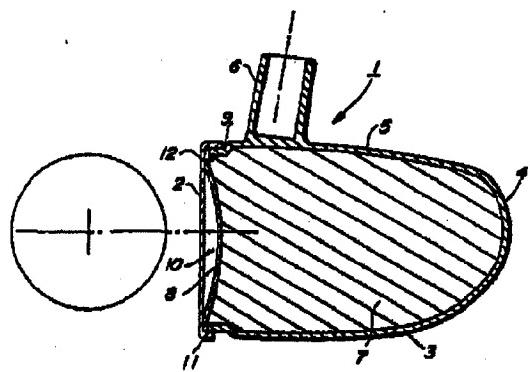
【図3】(A)は、異なるフェース要素の厚み及び温度差によって影響される、衝撃によってくぼんだ円形フェース要素のモデルの立面図であり、(B)はこのモデルの側面図である。

【図4】図3の幾何学的形状の計算結果を示すグラフである。

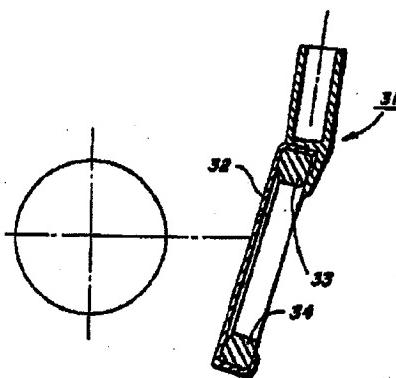
#### 【符号の説明】

- 1 ゴルフクラブヘッド
- 2 フェースプレート
- 3 中空本体
- 4 後端部
- 5 中間部
- 6 シャフトホールダ
- 7 埋め金
- 8 壁
- 9 先端部
- 10 間隙スペース
- 11 エッジフランジ
- 12 リム

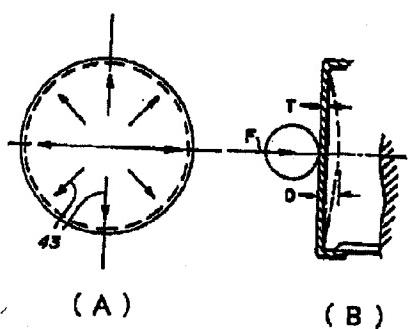
【図1】



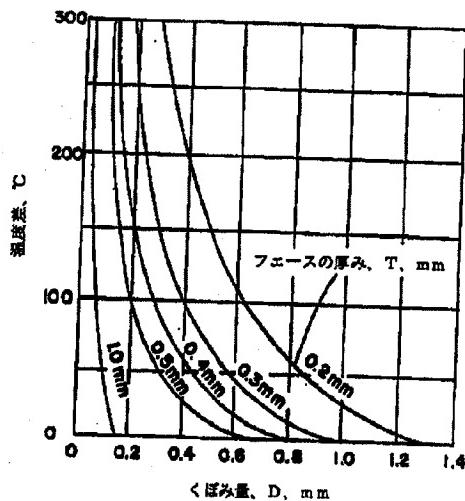
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(71)出願人 596166106

1839 Jackson Road Pen  
field New York 14526  
United States of Am  
erica